

課題番号 : F-17-RO-0019
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 硫酸還元菌を用いた凝集鉱物の電気的特性の評価
Program Title (English) : Electronic properties of minerals formed by using sulfate-reducing bacteria
利用者名(日本語) : 清水稜, 富永依里子, 岡村好子
Username (English) : R. Shimizu, Y. Tominaga, Y. Okamura
所属名(日本語) : 広島大学大学院先端物質科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University
キーワード/Keyword : Bacteria, Minerals, Electronic properties、分析、電気計測

1. 概要(Summary)

微生物由来凝集鉱物には、半導体材料としての応用可能性がある。今回、微生物由来の凝集鉱物の今後の応用展開を検討するため、硫酸還元菌による凝集鉱物の結晶性と電気的特性の相関を明らかにすることを目的として電流電圧特性評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

デバイス測定装置

【実験方法】

硫酸還元菌を使用して鉱物を抽出した。

XRD 測定試料は、凝集鉱物をスライドガラス上に塗布し、真空下・常温で乾燥した。XRD 測定条件は、測定範囲 20～70 deg、スリット 0.80 mm、サンプリング幅 0.050 deg、スキャンスピード 3.5 deg/min で行った。

I-V 測定試料は、薄膜化した PbS 試料に In 電極を形成し、-1 から 1 V の範囲で電圧を印加し、電流を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

デバイス測定装置による I-V 測定結果を Fig.1 に示す。pA オーダーの電流が流れることを確認した。さらに、照射下で電流の増加が確認され、光伝導が起きている可能性を示唆する結果となった。XRD 測定結果から立方晶系の PbS 結晶を形成していることが確認されている。また、この同一試料の透過電子顕微鏡 (TEM) 像からは、今回形成した PbS が直径 3.9-5.5 nm の粒状微結晶になっていることを確認しており、光伝導が起きたのは、PbS の実際のバンドギャップから粒状微結晶形成による実効バンドギャップの変化によるものである可能性があると現時点で推測している。今後は光吸収測

定やホトルミネセンス測定を用いて、この考察を検証する必要がある。

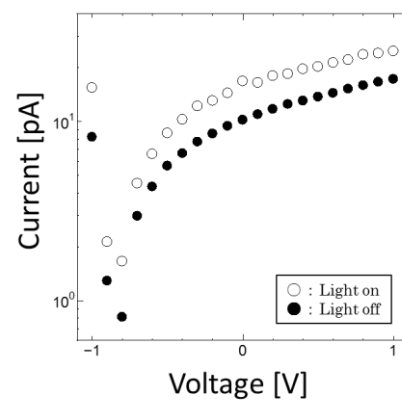


Fig. 1 I-V characteristics of cohesion mineral.

4. その他・特記事項(Others)

電流電圧測定にご協力くださいました山田真司氏に感謝致します。

【外部資金】キヤノン財団 第 6 回研究助成プログラム
「産業基盤の創生」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 清水稜、富永依里子、真木祥千子、前田誠、岡村好子, Th4-14, 第 36 回電子材料シンポジウム (EMS36th), 2017 年 11 月, 滋賀県長浜市
- (2) 清水稜、富永依里子、真木祥千子、前田誠、岡村好子, 18p-P8-15, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 2018 年 3 月, 早稲田大学

6. 関連特許(Patent)

該当なし